

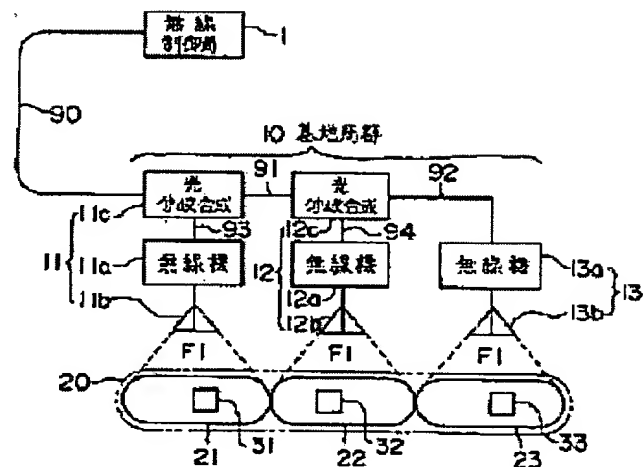
MOBILE BODY RADIO COMMUNICATION SYSTEM

Patent number: JP5136724
Publication date: 1993-06-01
Inventor: OGAWA HIROTSUGU
Applicant: A T R KOUDENPA TSUSHIN KENKYUSHO:KK
Classification:
 - International: H04B7/26
 - european:
Application number: JP19910300230 19911115
Priority number(s):

Abstract of JP5136724

PURPOSE: To provide the mobile body radio communication system by forming a smaller radio zone than that of a conventional system and accommodating more mobile terminal equipments.

CONSTITUTION: A radio control station 1 and each radio base station 10 are connected through an optical transmission line 90, and the radio control station 1 uses an information signal to modulate signals of plural radio frequencies used by each radio base station 10 and to multiplex each modulation signal and to apply electro-optical conversion to the multiplexed optical signal and sends the result to each radio base station 10 via the optical transmission line 90 and each base station applies photoelectric conversion to the received optical signal and sends the result to each of mobile terminal stations 31-33 as a radio signal. In the mobile radio communication system as above, each radio base station 10 forms small radio zones 21-23 not overlapped with each other and each small radio zone forms one radio zone 20, and a radio signal of the same frequency group comprising plural frequencies is used between each radio base station 10 and each of mobile terminal stations 31-33 to implement radio communication in each small radio zone.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-136724

(43) 公開日 平成5年(1993)6月1日

(51) Int. Cl. ⁵

H04B 7/26

識別記号

105

A 7304-5K

F I

審査請求 未請求 請求項の数2 (全11頁)

(21) 出願番号 特願平3-300230

(22) 出願日 平成3年(1991)11月15日

(71) 出願人 000127662

株式会社エィ・ティ・アール光電波通信研
究所

京都府相楽郡精華町大字乾谷小字三平谷5
番地

(72) 発明者 小川 博世

京都府相楽郡精華町大字乾谷小字三平谷5
番地 株式会社エィ・ティ・アール光電波
通信研究所内

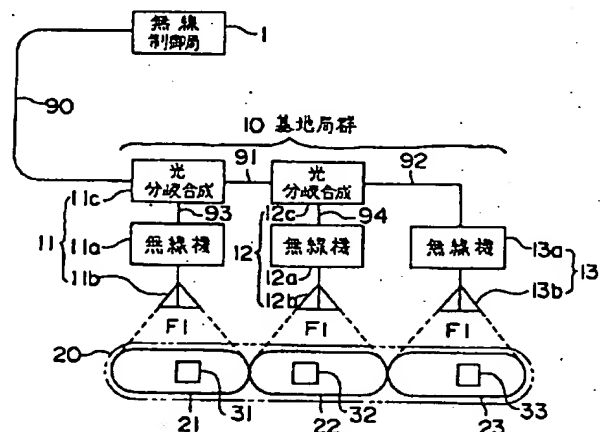
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 移動体無線通信システム

(57) 【要約】

【目的】 従来に比較してより小さな無線ゾーンを形成して、より多くの移動端末機を収容することができる移動体無線通信システムを提供する。

【構成】 無線制御局と各無線基地局とを光伝送路を介して接続し、上記無線制御局は、各無線基地局で用いる複数の無線周波数の信号を情報信号で変調した各変調信号を多重化した後光信号に電光変換して、上記光伝送路を介して上記各無線基地局に伝送し、上記各基地局は上記伝送された光信号を光電変換して無線信号として各移動端末局に放射する移動体無線通信システムであって、上記各無線基地局によってそれぞれ互いに重ならない小無線ゾーンを形成し、上記各小無線ゾーンによって1つの無線ゾーンを形成し、上記各小無線ゾーンにおいて上記各無線基地局と上記各移動端末機との間で複数の周波数からなる同一の周波数群の無線信号を用いて無線通信を行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線制御局と各無線基地局とを光伝送路を介して接続し、上記無線制御局は、各無線基地局で用いる複数の無線周波数の信号を情報信号で変調した各変調信号を多重化した後光信号に電光変換して、上記光伝送路を介して上記各無線基地局に伝送し、上記各基地局は上記伝送された光信号を光電変換して無線信号として各移動端末局に放射する移動体無線通信システムであって、

上記各無線基地局によってそれぞれ互いに重ならない小無線ゾーンを形成し、上記各小無線ゾーンによって 1 つの無線ゾーンを形成し、上記各小無線ゾーンにおいて上記各無線基地局と上記各移動端末機との間で複数の周波数からなる同一の周波数群の無線信号を用いて無線通信を行なうことを特徴とする移動体無線通信システム。

【請求項 2】 複数の上記無線基地局からなる無線基地局群を複数個備え、上記各無線基地局群によってそれぞれ、互いに重ならない無線ゾーンを形成し、上記各無線ゾーンにおいてそれぞれ、互いに異なる周波数群の無線信号を用いて無線通信を行なうことを特徴とする請求項 1 記載の移動体無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動車電話システム、携帯電話システム、パーソナル通信システムなどの移動体無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の自動車電話及び携帯電話システムなどの移動体無線通信システムにおいては、半径 5 km 程度の無線ゾーンを 1 つの無線基地局で形成し、UHF の周波数帯を用いて無線通信を行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このような無線基地局の構成では、比較的高い送信出力電力が要求され、そのため、無線基地局装置の大型化になるとともに、製造コストが高くなるという問題点があった。また、UHF の周波数帯を用いて通信を行っているため、使用できる周波数の帯域にも限界があった。従って、膨大な数の携帯電話などを収容する移動体無線通信システムにおいては、使用する周波数帯域を従来に比較し拡大する必要がある。また、携帯電話機の小型化に伴って、送信出力電力の低下が見込まれるため、無線基地局と携帯電話機などの移動端末機との間の距離を大幅に小さくする必要がある。

【0004】 本発明の目的は以上の問題点を解決し、従来に比較してより小さな無線ゾーンを形成して、より多くの移動端末機を収容することができる移動体無線通信システムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る請求項 1 記

載の移動体無線通信システムは、無線制御局と各無線基地局とを光伝送路を介して接続し、上記無線制御局は、各無線基地局で用いる複数の無線周波数の信号を情報信号で変調した各変調信号を多重化した後光信号に電光変換して、上記光伝送路を介して上記各無線基地局に伝送し、上記各基地局は上記伝送された光信号を光電変換して無線信号として各移動端末局に放射する移動体無線通信システムであって、上記各無線基地局によってそれぞれ互いに重ならない小無線ゾーンを形成し、上記各小無線ゾーンによって 1 つの無線ゾーンを形成し、上記各小無線ゾーンにおいて上記各無線基地局と上記各移動端末機との間で複数の周波数からなる同一の周波数群の無線信号を用いて無線通信を行なうことを特徴とする。

【0006】 また、請求項 2 記載の移動体無線通信システムは、請求項 1 記載の移動体無線通信システムは、複数の上記無線基地局からなる無線基地局群を複数個備え、上記各無線基地局群によってそれぞれ、互いに重ならない無線ゾーンを形成し、上記各無線ゾーンにおいてそれぞれ、互いに異なる周波数群の無線信号を用いて無線通信を行なうことを特徴とする。

【0007】

【作用】 従来の自動車電話及び携帯電話システムにおいては、公知の通り、800 乃至 900 MHz 帯の周波数帯が用いられており、隣接する無線ゾーンでは干渉の防止のため互いに異なる周波数群を用い、互いに離れた各無線ゾーンで同一の周波数群を繰り返して使用して周波数の利用効率を向上させていた。一方、本発明においては、例えばコンクリートなどからなる建物や道路はミリ波の電波を反射せず、むしろ吸収するという特性を有することに着目し、1 つの無線ゾーン（例えば、図 1 における 20）内に位置し分割されて互いに隣接するように形成される小無線ゾーン（例えば、図 1 における 21, 22, 23）において、同一の周波数群 F1 を繰り返して用いる。このミリ波の吸収特性については、例えば、阿波加純ほか「ミリ波帯における建築物内装材の反射特性実験」電子情報通信学会技術報告、AP90-1, 1990 年 4 月において報告されている。

【0008】 請求項 1 記載の移動体無線通信システムにおいては、上記無線制御局と上記各無線基地局との間の信号伝送路として、光伝送路を用いているため、副搬送波周波数はマイクロ波であろうが、ミリ波であろうが、信号の伝送特性が各無線ゾーンで用いる周波数によって影響されず、より多くの移動端末機を収容することができるとともに、テレビ信号などの広帯域信号をも伝送することができる。また、当該システムにおいては、各無線基地局はそれぞれ、例えば光分岐合成器のほか、少なくとも光電変換器と電光変換器と送信用電力増幅器と受信用低雑音増幅器とアンテナとを備えるだけでよいので、従来の自動車電話及び携帯電話システムの無線基地局に比較して、装置を小型化することができ、当該各無

線基地局装置を例えば電話局の鉄塔などに装備することができる。

【0009】さらに、請求項2記載の移動体無線通信システムにおいては、好ましくは、請求項1記載の移動体無線通信システムは、複数の上記無線基地局からなる無線基地局群を複数個備え、上記各無線基地局群によってそれぞれ、互いに重ならない無線ゾーンを形成し、上記各無線ゾーンにおいてそれぞれ、互いに異なる周波数群の無線信号を用いて無線通信を行なう。これによって、当該システムのサービスエリアを増大させることができる。

【0010】

【実施例】以下、図面を参照して本発明に係る実施例について説明する。

【0011】＜第1の実施例＞図1は、本発明に係る第1の実施例である移動体無線通信システムのブロック図である。

【0012】この第1の実施例の移動体無線通信システムは、各無線基地局11、12、13によってそれぞれ互いに隣接する小無線ゾーン21、22、23を形成し、従来の自動車電話システムにおける1つの無線基地局に対応しかつ3個の無線基地局11、12、13から構成されるある1つの無線基地局群10によって、1つの無線ゾーン20を形成し、各小無線ゾーン21、22、23において例えばミリ波帯の複数の周波数からなる同一の周波数群F1を用い、当該移動体無線通信システムの交換局に接続される無線制御局1は、光ファイバケーブル90乃至92を介して各無線基地局11、12、13に接続されることを特徴としている。なお、本願の図面において、無線ゾーンを一点鎖線を用いて示し、当該無線ゾーンを分割した小無線ゾーンを実線で示している。本実施例において、各小無線ゾーン21、22、23の半径は100m乃至200m程度であり、従来の自動車電話及び携帯電話システムの無線ゾーンに対応する本実施例の無線ゾーン20の半径は1.5km乃至5km程度である。

【0013】第1図に示すように、無線基地局11は、無線機11aとアンテナ11bと光分岐合成器11cとを備え、また、無線基地局12は、無線機12aとアンテナ12bと光分岐合成器12cとを備え、さらに、無線基地局13は、無線機13aとアンテナ13bと光分岐合成器13cとを備える。ここで、無線機11a、12a、13aは、少なくとも光電変換器と、電光変換器と、送信用電力増幅器と、受信増幅器とを備える。

【0014】無線制御局1においては、各無線基地局11、12、13の各無線機11a、12a、13aから送信される、無線周波数を有し通話信号でFM変調された各高周波信号が周波数多重化して合成し、合成された多重化信号を電光変換して光信号とし、当該光信号を光ファイバケーブル90を介して無線基地局11の光分岐

合成器11cに伝送する。光分岐合成器11cは伝送された光信号の一部を分岐して、光ファイバケーブル93を介して無線機11aに出力する一方、上記伝送された光信号を光ファイバケーブル91を介して無線基地局12の光分岐合成器12cに伝送する。光分岐合成器12cは伝送された光信号の一部を分岐して、光ファイバケーブル94を介して無線機12aに出力する一方、上記伝送された光信号を光ファイバケーブル92を介して無線基地局13の無線機13aに伝送する。各無線機11a、12a、13aはそれぞれ伝送された光信号を、周波数群F1の元の各高周波信号に光電変換した後電力増幅してアンテナ11b、12b、13bから、互いに隣接するがオーバーラップしない所定の小無線ゾーン21、22、23で各移動端末機31、32、33に向けて放射する。一方、各移動端末機31、32、33から放射される各高周波信号は、各無線基地局11、12、13のアンテナ11b、12b、13bを介して無線機11a、12a、13aで受信され、先の送信系の信号経路とは逆に、各無線基地局11、12、13から光分岐合成器11c、12cと光ファイバケーブル90乃至92を介して無線制御局1に伝送される。この場合、無線機11a、12a、13aにおいて電光変換処理を行なう一方、無線制御局1において光電変換処理を行なうなど、送信系とは逆の信号処理が行われる。

【0015】図2は、図1に図示した移動体無線通信システムの送信系の具体的なブロック図である。ここで、当該無線基地局群10の各無線基地局11、12、13が形成する小無線ゾーン21、22、23では、例えばミリ波帯の3つの周波数f1、f2、f3からなる周波数群F1を用いる。なお、受信系における周波数は、例えば周波数f1、f2、f3からそれぞれ所定の周波数だけシフトした例えばミリ波帯の周波数を用いる。

【0016】図2に示すように、無線制御局1において、通話信号である各ベースバンド信号B1、B2、B3がそれぞれ各FM変調器50a、50b、50cに入力される。FM変調器50aは搬送波信号発生器51aで発生された周波数f1の搬送波信号を入力されたベースバンド信号に従ってFM変調し、当該FM変調信号を合成器52に出力する。また、FM変調器50bは搬送波信号発生器51bで発生された周波数f2の搬送波信号を入力されたベースバンド信号に従ってFM変調し、当該FM変調信号を合成器52に出力する。さらに、FM変調器50cは搬送波信号発生器51cで発生された周波数f3の搬送波信号を入力されたベースバンド信号に従ってFM変調し、当該FM変調信号を合成器52に出力する。合成器52は入力された各3つのFM変調信号を周波数多重化して合成した後、周波数群F1の多重化信号を電光変換素子であるレーザダイオード53に出力する。レーザダイオード53は、入力された多重化信号を光信号に電光変換した後、当該光信号を光ファイバ

ケーブル90を介して、無線基地局11の光分岐器41cに伝送する。

【0017】光分岐器41cは伝送された光信号の一部を分岐して例えばフォトダイオードからなる光電変換器41aに出力するとともに、上記伝送された光信号を光ファイバケーブル91を介して無線基地局12の光分岐器42cに伝送する。次いで、光分岐器42cは伝送された光信号の一部を分岐して光電変換器42aに出力するとともに、上記伝送された光信号を光ファイバケーブル92を介して無線基地局13の光電変換器43aに伝送する。

【0018】無線基地局11において、光電変換器41aは入力された光信号を元の多重化信号に変換し、電力増幅器41bとアンテナ11bを介して小無線ゾーン21内に放射し、放射された多重化信号は移動端末機31で受信され、移動端末機31は当該多重化信号のうち所定の手順で指定された例えば周波数f1の高周波信号を選択的に取り出して受信する。また、無線基地局12は、無線基地局11と同様に、光分岐器42cと光電変換器42aと電力増幅器42bとアンテナ12bとを備え、同様に動作する。さらに、無線基地局13は、無線基地局11と同様に、光電変換器43aと電力増幅器43bとアンテナ13bとを備え、同様に動作する。ここで、各無線基地局11、12、13によって形成される小無線ゾーン21、22、23においては、同一の周波数群F1を用いて各無線基地局11、12、13と各移動端末機31、32、33との間で無線通信が行われる。

【0019】以上、図2を参照して移動体無線通信システムの送信系について説明したが、当該受信系は、送信系と逆の信号処理を行なう装置を用いて同様に構成できる。

【0020】ところで、より多くの数の移動端末機を1つの無線ゾーン内で収容するためには、無線通信を行なうチャンネル数を増加させる必要がある。そして、チャンネル数を増加させるためには、広帯域な無線帯域が必要であり、そのために必然的に光伝送における副搬送波周波数が高くならざるをえない。例えば、1.5GHz帯で4MHzの帯域を必要とする映像信号をアナログで伝送する場合、必要な帯域を例えば36MHzとした場合、100波の周波数多重では3600MHzの帯域が必要となり、例えば1.5GHz帯に副搬送波周波数を設定することはできない。さらに、副搬送波周波数の数を多くする場合には、マイクロ波からミリ波までの周波数帯を用いる必要がある。例えば、副搬送波周波数としてミリ波の60GHzを使用した場合、使用できる帯域が5GHz程度とすると、140波を伝送することができる。もちろん、信号の狭帯域化技術などを適用した場合には、当該条件が異なってくるが、狭帯域化によってさらに伝送できるチャンネル数を増大させることはいう

までもない。

【0021】上述のように、各小無線ゾーン21、22、23は従来の無線ゾーンを分割して形成されているので、各小無線ゾーン21、22、23の半径は小さくなり、これによって、各移動端末局の送信出力電力を小さくし、各移動端末局の装置を小型化することができる。

【0022】本実施例においては、無線制御局1と各無線基地局11、12、13との間の信号伝送路として、光ファイバケーブル90乃至92を用いているので、副搬送波周波数はマイクロ波であろうが、ミリ波であろうが、信号の伝送特性が各無線ゾーンで用いる周波数によって影響されず、上述のように、より多くの移動端末機を収容することができるとともに、広帯域信号をも伝送することができるという利点がある。また、当該システムの送信系においては、各無線基地局11、12、13はそれぞれ、光分岐器41c、42cのほか少なくとも光電変換器41a、42a、43aと電力増幅器41b、42b、43bとアンテナ11b、12b、13bとを備えるだけでよいので、従来の自動車電話及び携帯電話システムの無線基地局に比較して、装置を小型化することができ、当該各無線基地局装置を例えば電話局の鉄塔などに装備することができるという利点がある。

【0023】以上の第1の実施例において、各高周波信号を周波数多重化しているが、これに限らず、各高周波信号を時分割多重してもよい。また、各小無線ゾーン21、22、23において、時分割多重化方式を用いて周波数1波に複数の移動端末機を割り当ててもよい。

【0024】図4は、図1に図示した第1の実施例における無線ゾーンの都市内の実施態様を示す平面図である。図4に示すように、都市内の建物200間の道路上に各小無線ゾーン21乃至28からなる無線ゾーン20が形成されている。当該各道路下に光ファイバケーブルが敷設されており、複数のポイントで光信号が分岐及び合成されている。無線ゾーン20の形状は任意に設定することができ、図4はその一例である。

【0025】＜第2の実施例＞図3は、本発明に係る第2の実施例である移動体無線通信システムのブロック図である。図3に示すように、無線制御局101に、光ファイバケーブル95、96、97を介して3つの無線基地局群110、120、130が接続されている。第1の無線基地局群110は、周波数群F1を使用し、5個の小無線ゾーン112からなる無線ゾーン111を形成している。また、第2の無線基地局群120は、周波数群F1とは異なる周波数群F2を使用し、6個の小無線ゾーン122からなる無線ゾーン121を形成している。さらに、第3の無線基地局群130は、周波数群F1、F2とは異なる周波数群F3を使用し、5個の小無線ゾーン132からなる無線ゾーン131を形成している。ここで、各無線基地局群110、120、130に

よって形成される無線ゾーン 1 1 1, 1 2 1, 1 3 1 は互いにオーバーラップしないように形成される。

【0026】なお、各無線ゾーン 1 1 1, 1 2 1, 1 3 1 では、それぞれ同一の周波数群を用いているが、干渉上問題がなければ、無線ゾーン 1 1 1 と無線ゾーン 1 3 1 とにおいて同一の周波数群を用いてもよい。これによって、周波数の有効利用を図り、フレキシブルなネットワークを構築することができる。

【0027】図 5 は、図 3 に図示した第 2 の実施例における無線ゾーンの都市内の実施態様を示す平面図である。図 5 に示すように、都市内の建物 2 0 0 間の道路上に、各小無線ゾーン（図 5 において図示せず。）からなる無線ゾーン 1 1 1, 1 2 1, 1 3 1, 1 4 1 が形成されている。当該各道路下に光ファイバケーブルが敷設されており、複数のポイントで光信号が分岐及び合成されている。ここで、各無線ゾーン 1 1 1, 1 2 1, 1 3 1, 1 4 1 は互いに異なる周波数群を用いるが、無線ゾーン 1 2 1 と無線ゾーン 1 3 1 は電波干渉上問題がなければ同一の周波数群を用いてもよい。

【0028】＜第 3 の実施例＞図 6 は、本発明に係る第 3 の実施例である移動体無線通信システムのブロック図である。この第 3 の実施例は、本発明に係る移動体無線通信システムを 4 階建てのビル 3 0 0 の各階のフロアに適用した場合である。

【0029】図 6 に示すように、当該ビル 3 0 0 の 1 階に無線基地局群 3 0 1 と光分岐合成器 3 1 1 とを設け、その 2 階に無線基地局群 3 0 2 と光分岐合成器 3 1 2 とを設け、その 3 階に無線基地局群 3 0 3 と光分岐合成器 3 1 3 とを設け、その 4 階に無線基地局群 3 0 4 を設ける。例えば、送信系においては、無線制御局 1 から出力される光信号は光ファイバケーブル 3 2 1 を介して 1 階の光分岐合成器 3 1 1 に伝送され、光分岐合成器 3 1 1 は伝送された光信号の一部を分岐して、光ファイバケーブル 3 3 1 を介して無線基地局群 3 0 1 に伝送する一方、上記伝送された光信号を光ファイバケーブル 3 2 2 を介して 2 階の光分岐合成器 3 1 2 に伝送する。ここで、光分岐合成器 3 1 2 は伝送された光信号の一部を分岐して、光ファイバケーブル 3 3 2 を介して無線基地局群 3 0 2 に伝送する一方、上記伝送された光信号を光ファイバケーブル 3 2 3 を介して 3 階の光分岐合成器 3 1 3 に伝送する。さらに、光分岐合成器 3 1 3 は伝送された光信号の一部を分岐して、光ファイバケーブル 3 3 3 を介して無線基地局群 3 0 3 に伝送する一方、上記伝送された光信号を光ファイバケーブル 3 2 4 を介して 4 階の無線基地局群 3 0 4 に伝送する。

【0030】一方、受信系では、各基地局群 3 0 1 乃至 3 0 4 から出力される光信号は、光ファイバケーブル 3 3 1 乃至 3 3 3, 3 2 1 乃至 3 2 4 と、光分岐合成器 3 1 1 乃至 3 1 3 とを介して無線制御局 1 に伝送される。この場合、先の送信系とは逆の信号処理が行われる。

【0031】なお、各無線基地局群 3 0 1 乃至 3 0 4 は同一の周波数群 F 1 を用いているが、電波干渉上問題があれば、図 7 に示すように、互いに隣接する階の無線基地局群の使用する周波数群を異ならせるようにしてもよい。図 7 の変形例においては、1 階の無線基地局群 4 0 1 と 3 階の無線基地局群 4 0 3 はそれぞれ同一の周波数群 F 1 を用い、一方、2 階の無線基地局群 4 0 2 と 4 階の無線基地局群 4 0 4 はそれぞれ同一の周波数群 F 2 を用いる。例えば、送信系においては、無線制御局 1 0 1 から出力される光信号は光ファイバケーブル 4 2 1 を介して 1 階の光分岐合成器 4 1 1 に伝送され、光分岐合成器 4 1 1 は伝送された光信号の一部を分岐して、光ファイバケーブル 4 2 3 を介して無線基地局群 4 0 1 に伝送する一方、上記伝送された光信号を光ファイバケーブル 4 2 2 を介して 3 階の無線基地局群 4 0 3 に伝送する。また、無線制御局 1 0 1 から出力される別の光信号は光ファイバケーブル 4 3 1 を介して 2 階の光分岐合成器 4 1 2 に伝送され、光分岐合成器 4 1 2 は伝送された光信号の一部を分岐して、光ファイバケーブル 4 3 3 を介して無線基地局群 4 0 2 に伝送する一方、上記伝送された光信号を光ファイバケーブル 4 3 2 を介して 4 階の無線基地局群 4 0 4 に伝送する。

【0032】以上説明したように、各無線基地局群の装置は小型化することができるので、本発明に係る移動体無線通信システムを用いて建物内のネットワークを容易に構築することができるという利点がある。

【0033】図 8 は、本発明に係る移動体無線通信システムを自動車電話システムに適用したときのブロック図である。図 8 に示すように、無線制御局 5 1 0 は、光ファイバケーブル 5 5 1, 5 5 2, 5 5 3 を介してそれぞれ無線基地局群 5 1 1, 5 1 2, 5 1 3 に接続され、ここで、各無線基地局群 5 1 1, 5 1 2, 5 1 3 はそれぞれ互いに異なる周波数群 F 1, F 2, F 3 を用いて移動端末局と無線通信を行なう。一方、無線制御局 5 1 0 は、公知の通り自動車電話交換局 5 3 0 を介して固定電話網 5 4 0 に接続される。また、無線制御局 5 2 0 は、光ファイバケーブル 5 6 1, 5 6 2, 5 6 3 を介してそれぞれ無線基地局群 5 2 1, 5 2 2, 5 2 3 に接続され、ここで、各無線基地局群 5 2 1, 5 2 2, 5 2 3 はそれぞれ互いに異なる周波数群 F 1, F 2, F 3 を用いて移動端末局と無線通信を行なう。一方、無線制御局 5 2 0 は、公知の通り自動車電話交換局 5 3 0 を介して固定電話網 5 4 0 に接続される。固定電話網 5 4 0 にはさらに、他の地域の自動車電話交換局が接続され、広範囲な通信ネットワークを形成する。

【0034】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、無線制御局と各無線基地局とを光伝送路を介して接続し、上記無線制御局は、各無線基地局で用いる複数の無線周波数の信号を情報信号で変調した各変調信号を多重化し

た後光信号に電光変換して、上記光伝送路を介して上記各無線基地局に伝送し、上記各基地局は上記伝送された光信号を光電変換して無線信号として各移動端末局に放射する移動体無線通信システムであって、上記各無線基地局によってそれぞれ互いに重ならない小無線ゾーンを形成し、上記各小無線ゾーンによって1つの無線ゾーンを形成し、上記各小無線ゾーンにおいて上記各無線基地局と上記各移動端末機との間で複数の周波数からなる同一の周波数群の無線信号を用いて無線通信を行なう。

【0035】従って、上記無線制御局と上記各無線基地局との間の信号伝送路として、光伝送路を用いているので、副搬送波周波数はマイクロ波であろうが、ミリ波であろうが、信号の伝送特性が各無線ゾーンで用いる周波数によって影響されず、より多くの移動端末機を收容することができるとともに、広帯域信号をも伝送することができる。また、当該システムにおいては、各無線基地局はそれぞれ、例えば光分岐合成器のほかに、少なくとも光電変換器と電光変換器と送信用電力増幅器と受信用増幅器とアンテナとを備えるだけでよいので、従来の自動車電話及び携帯電話システムの無線基地局に比較して、装置を小型化することができ、当該各無線基地局装置を例えば電話局の鉄塔、電柱、信号機、建物内の天井などに装備することができる。さらに、上記各小無線ゾーンは従来の無線ゾーンよりも小さく形成されているので、各小無線ゾーンの半径は小さくなり、これによって、各移動端末局の送信出力電力を小さくし、各移動端末局の装置を小型化することができるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る第1の実施例である移動体無線通信システムのブロック図である。

【図2】 図1に図示した移動体無線通信システムの送

信系のブロック図である。

【図3】 本発明に係る第2の実施例である移動体無線通信システムのブロック図である。

【図4】 図1に図示した第1の実施例における無線ゾーンの都市内の実施態様を示す平面図である。

【図5】 図3に図示した第2の実施例における無線ゾーンの都市内の実施態様を示す平面図である。

【図6】 本発明に係る第3の実施例である移動体無線通信システムのブロック図である。

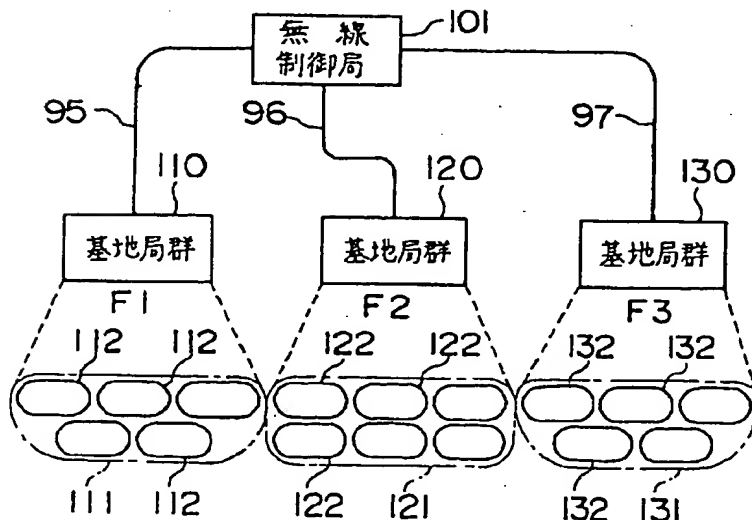
【図7】 図6に図示した第3の実施例の変形例を示すブロック図である。

【図8】 本発明に係る移動体無線通信システムを自動車電話システムに適用したときのブロック図である。

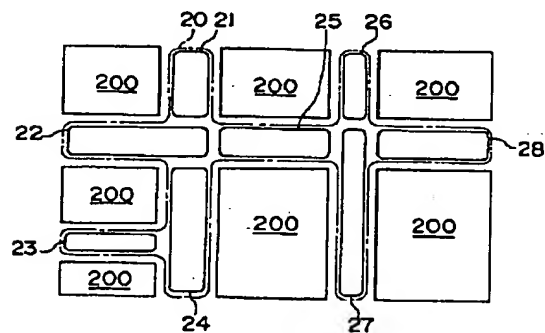
【符号の説明】

1, 101…無線制御局、
10…無線基地局群、
11, 12, 13…無線基地局、
11a, 12a, 13a…無線機、
11b, 12b, 13b…アンテナ、
11c, 12c…光分岐合成器、
20, 111, 121, 131…無線ゾーン、
21, 22, 23, 112, 122, 132…小無線ゾーン、
31, 32, 33…移動端末機、
41a, 42a, 43a…光電変換器、
41b, 42b, 43b…電力増幅器、
41c, 42c…光分岐器、
50a, 50b, 50c…FM変調器、
52…合成器、
53…レーザダイオード、
90乃至97…光ファイバケーブル、
110, 120, 130…無線基地局群。

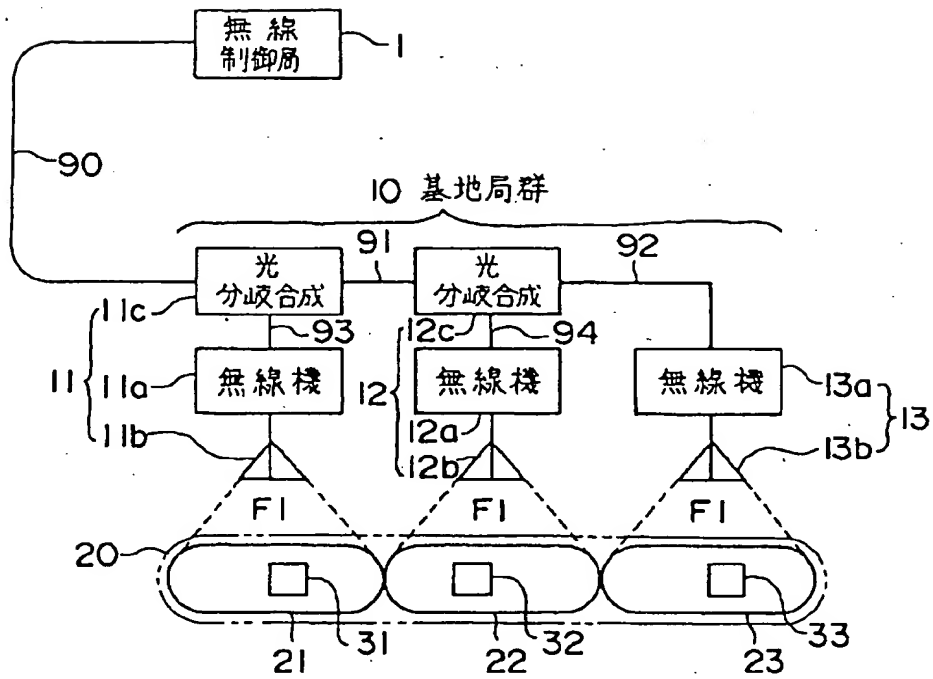
【図3】



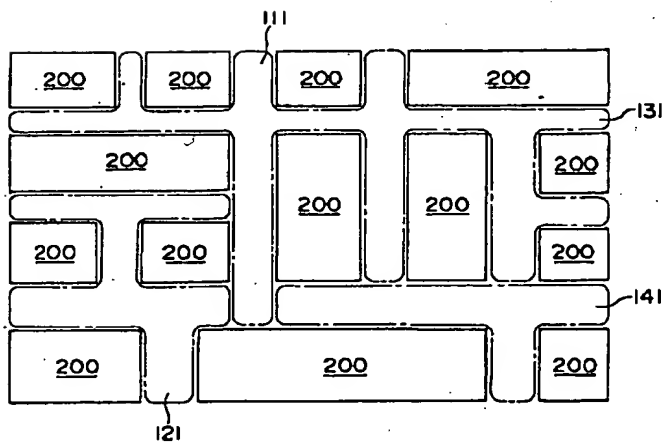
【図4】



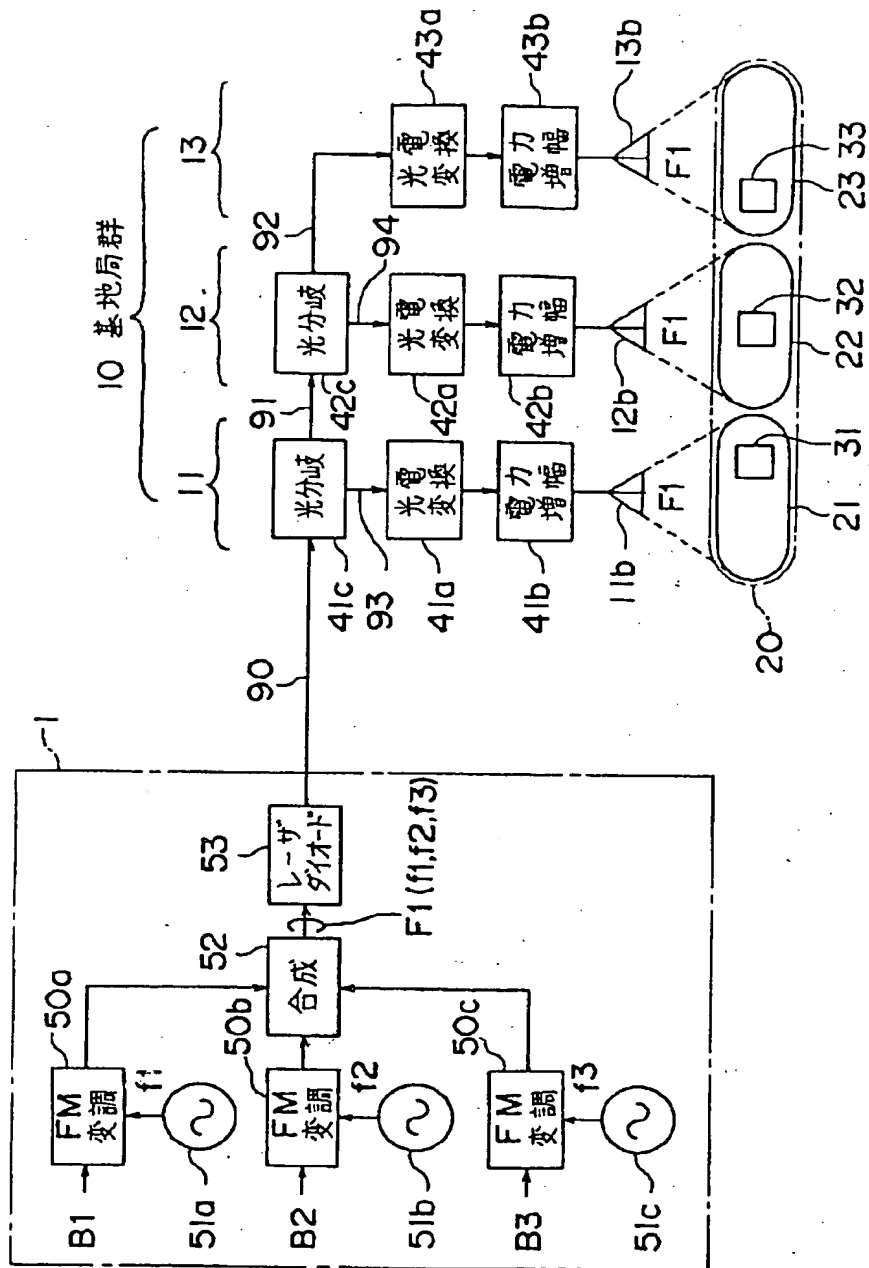
【図 1】



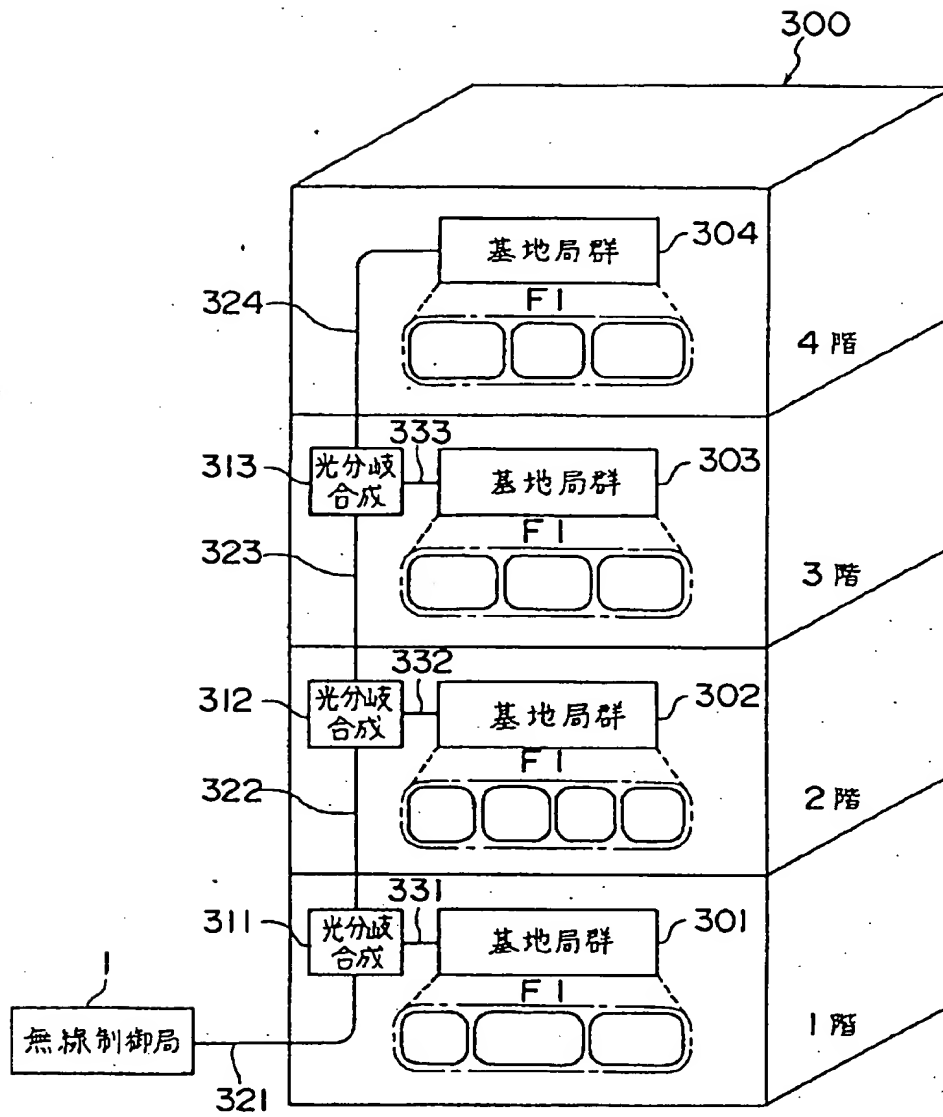
【図 5】



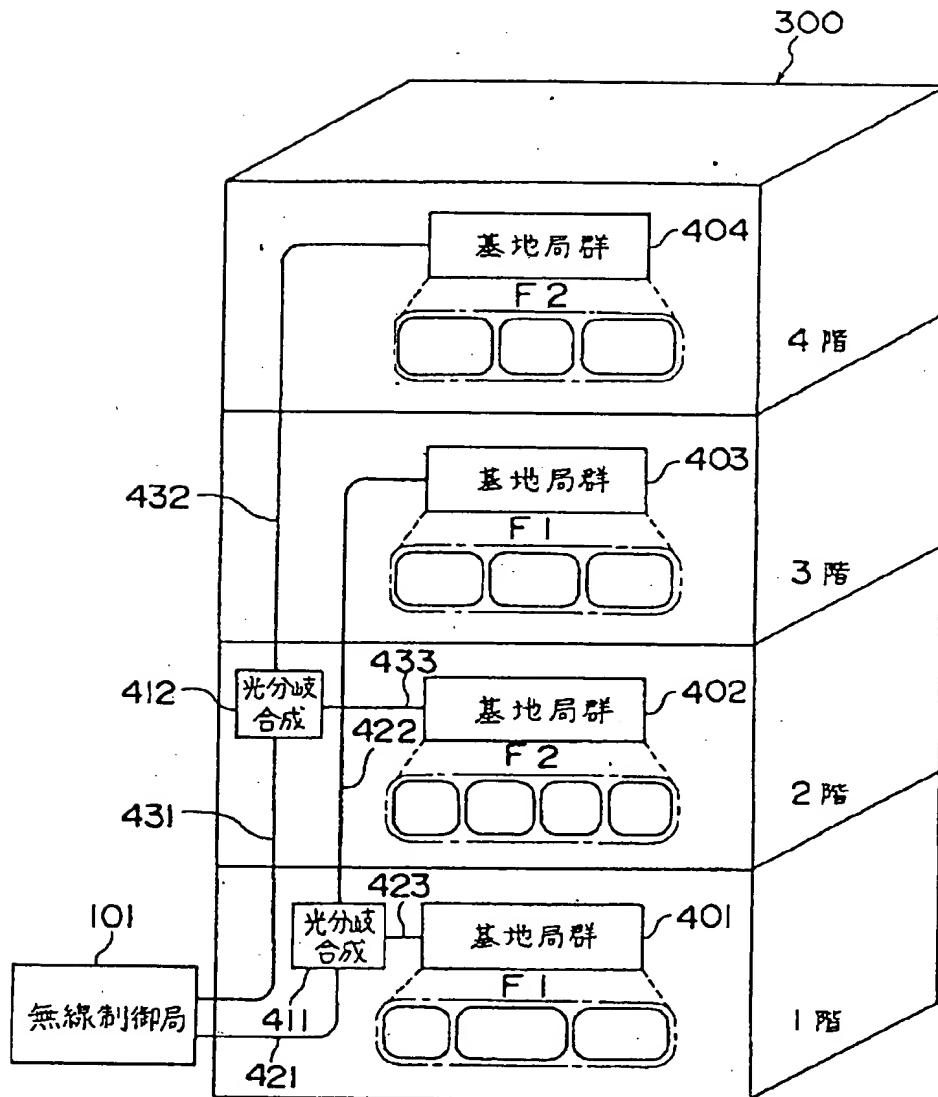
【図2】



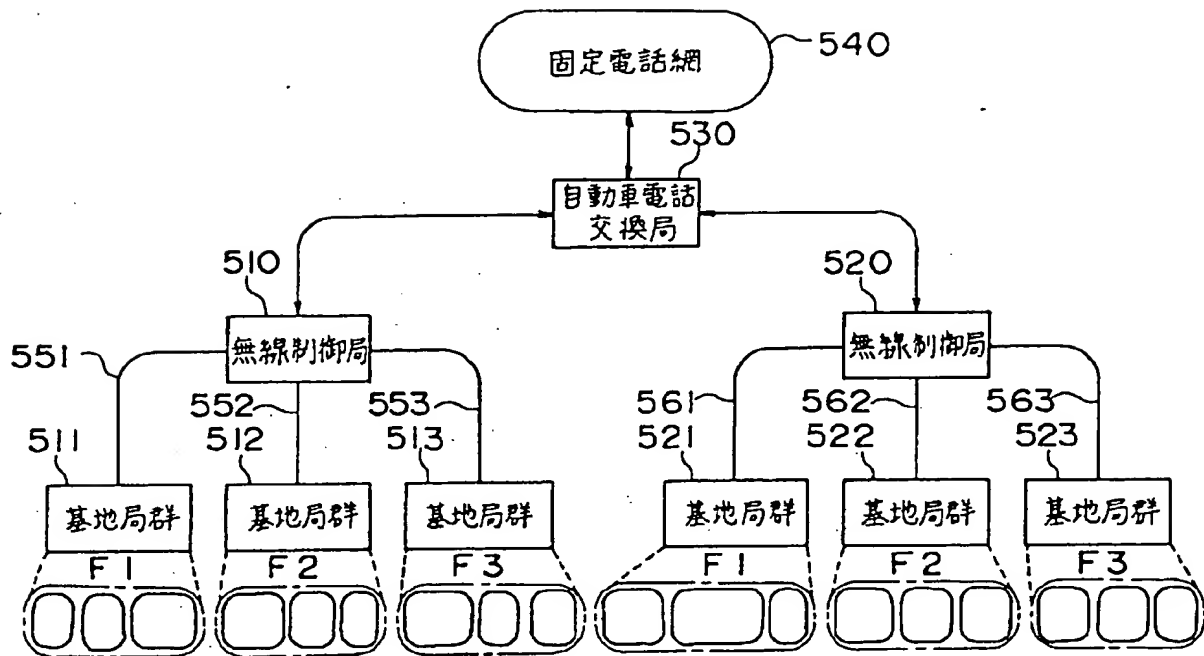
【図6】



【図 7】



〔図 8〕



THIS PAGE BLANK (USPTO)